

06 Estudo da exposição profissional a formaldeído em laboratórios hospitalares de Anatomia Patológica

> Viegas, Susana ^a; Prista, João ^b

▼ Resumo

A exposição a formaldeído é reconhecidamente um dos mais importantes factores de risco presente nos laboratórios hospitalares de anatomia patológica. Neste contexto ocupacional o formaldeído é utilizado em solução, designada comumente por formol. Trata-se de uma solução comercial de formaldeído, normalmente diluída a 10%, sendo pouco onerosa e, por esse motivo, a eleita para os trabalhos de rotina em anatomia patológica. A solução é utilizada como fixador e conservante do material biológico, pelo que as peças anatómicas a serem processadas são previamente impregnadas.

No que concerne aos efeitos cancerígenos a primeira avaliação efectuada pela International Agency for Research on Cancer data de 1981, actualizada em 1982, 1987, 1995 e 2004, considerando-o como um agente cancerígeno do grupo 2A (provavelmente carcinogénico). No entanto, a mais recente avaliação, em 2006, considera o formaldeído no Grupo 1 (agente carcinogénico) com base na evidência de que a exposição a este agente é susceptível de causar cancro nasofaríngeo em humanos.

Constituiu objectivo principal do estudo desenvolvido caracterizar a exposição profissional a formaldeído em laboratórios hospitalares de anatomia patológica.

O estudo incidiu sobre 10 laboratórios hospitalares de anatomia patológica situados em Portugal Continental. Foi avaliada a exposição dos trabalhadores considerando três grupos profissionais (Técnicos de Anatomia Patológica, Médicos Anatomo-Patologistas e Auxiliares) por comparação com dois referenciais de exposição (VLE-CM e VLE-MP) e, ainda, considerados os valores de concentração máxima em 83 actividades desenvolvidas nos laboratórios pertencentes à amostra.

Foram aplicados simultaneamente dois métodos distintos de avaliação ambiental: um dos métodos (Método 1) fez uso de um equipamento de leitura directa com o princípio de medição por Photo Ionization Detection, com uma lâmpada de 11,7 eV, realizando-se, simultaneamente, o registo da actividade de trabalho – foram assim obtidos dados para o referencial de exposição da concentração máxima (CM); o outro método (Método 2) traduziu-se na aplicação do método NIOSH 2541, implicando o uso de bombas de amostragem eléctricas de baixo caudal e posterior processamento analítico das amostras por cromatografia gasosa – este método, por sua vez, facultou dados para o referencial de exposição da concentração média ponderada (CMP).

(a) Professora Adjunta da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa / Instituto Politécnico de Lisboa

(b) Professor Associado da Escola Nacional de Saúde Pública / Universidade Nova de Lisboa

A aplicação simultânea dos dois métodos de avaliação ambiental resultou na obtenção de resultados distintos, mas não contraditórios, no que concerne à avaliação da exposição profissional a formaldeído. Para as actividades estudadas ($n=83$) verificou-se que cerca de 93% dos valores são superiores ao valor limite de exposição definido para a concentração máxima ($VLE-CM=0,3$ ppm). O “exame macroscópico” foi a actividade mais estudada e onde se verificou a maior prevalência de resultados superiores ao valor limite (92,8%). O valor médio mais elevado da concentração máxima (2,04 ppm) verificou-se no grupo de exposição dos Técnicos de Anatomia Patológica. No entanto, a maior amplitude de resultados observou-se no grupo dos Médicos Anatomo-Patologistas (0,21 ppm a 5,02 ppm).

No que respeita ao referencial da Concentração Média Ponderada, todos os valores obtidos nos 10 laboratórios estudados para os três grupos de exposição foram inferiores ao valor limite de exposição definido pela Occupational Safety and Health Administration ($TLV-TWA=0,75$ ppm). Dado não se perspectivar a curto prazo a eliminação do formaldeído, devido ao grande número de actividades que envolvem ainda a utilização da sua solução comercial (formol), pode concluir-se que a exposição a este agente neste contexto ocupacional específico é preocupante, carecendo de uma intervenção rápida com o objectivo de minimizar a exposição e prevenir os potenciais efeitos para a saúde dos trabalhadores expostos.

Palavras-Chave: formaldeído, exposição profissional, laboratórios hospitalares de anatomia patológica, métodos de avaliação ambiental, referenciais de exposição.

▼ Abstract

Exposure to formaldehyde is recognized as one of the most important risk factors present in anatomy and pathology hospital laboratories. In this occupational setting, formaldehyde is used in solution, typically diluted to 10%, and is an inexpensive product. Because of that, is used in routine work in anatomy and pathology laboratories and is applied as a fixative and preservative of biological material.

Regarding to carcinogenic effects, first assessment performed by International Agency for Research on Cancer in 1981, updated in 1982, 1987, 1995 and 2004, classified formaldehyde in Group 2A (probably carcinogenic). However, most recent evaluation in 2006, classifies formaldehyde carcinogenic (Group 1), based on evidence that exposure to this agent is likely to cause nasopharyngeal cancer in humans.

This study principal objective was to characterize occupational exposure to formaldehyde in anatomy and pathology hospital laboratories.

It was considered a sample of 10 anatomy and pathology laboratories, assessed exposure of three professional groups for comparison with two exposure metrics, and also obtained results from ceiling concentrations in 83 activities.

Were applied, simultaneously, two different environmental assessment methods: one method (Method 1) using direct reading equipment that perform measure by Photo Ionization Detection, with 11.7 eV lamps and, simultaneously, make activity description and film. This method provided data for ceiling concentrations for each activity study (TLV-C). In the other applied method (Method 2), air sampling and formaldehyde analysis were performed according to NIOSH method (2541). This method provided data for average exposure concentration (TLV-TWA).

Environmental assessment methods provide different results, but not contradictory, regarding formaldehyde occupational exposure assessment. In the studied activities (n=83), about 93% of results were above exposure limit value set for ceiling concentration (VLE-CM = 0.3 ppm). "Macroscopic exam" was the most studied activity, and obtained the higher prevalence of results superior than 0.3 ppm (92.8%). The highest ceiling concentration mean value (2.04 ppm) was obtained in Technicians exposure group, but a wider range of results was observed in Pathologists group (0.21 ppm to 5.02 ppm).

Concerning Method 2, results from the three exposure groups were all lower than limit value set by Occupational Safety and Health Administration (TLV-TWA=0.75ppm).

To study formaldehyde concentrations and to relate them with activity, provides relevant information for preventive information, since identifies the activity with higher exposure, as well variables that promote exposure.

Anatomic pieces represent formaldehyde contamination main source in this occupational setting, and this is of particular interest because all activities are focused on anatomic pieces processing. Since there is no prospect, in short term, for formaldehyde substitution, it can be concluded that exposure to this agent, in this particular occupational setting, is preoccupant, requiring a rapid intervention in order to minimize exposure and prevent potential health effects in exposed workers.

Keywords: formaldehyde, occupational exposure, anatomy and pathology laboratories, environmental assessment methods, exposure metrics.



▼ 1. Introdução

O formaldeído (CH_2O) é um dos aldeídos mais simples, encontrando-se em condições ambientais normais sob a forma gasosa. É solúvel na água, incolor e apresenta um odor pungente e bastante característico sendo, na forma gasosa, inflamável e podendo formar com o ar misturas explosivas (IPCS INCHEM, 2004; Goyer, 2007).

A produção e a utilização de formaldeído têm vindo a aumentar em todo o mundo, com particular destaque para o Continente Europeu, onde se constata um aumento de 50% desde 1983 até 2000 (IARC, 2006). Um outro exemplo a registar respeita à China, onde a produção tem vindo crescer consideravelmente situando-se em 2007 na ordem de 7,5 mil toneladas anuais (Zhang et al., 2009). A vasta utilização deste produto, essencialmente devida à sua elevada reactividade, ausência de cor, pureza no formato comercial e, ainda, ao seu baixo custo, coloca-o entre as 25 substâncias químicas mais abundantemente produzidas no mundo (NIOSH, 2006; ATSDR, 2007).

A aplicação do formaldeído como conservante e desinfectante na embalsamação de cadáveres e na conservação e fixação de tecidos em hospitais e laboratórios é sobejamente conhecida (Richards et al., 1990; Hayes et al., 1997; Bedino, 2004; IARC, 2006).

Nos laboratórios hospitalares de anatomia patológica utiliza-se formaldeído em solução, designado comumente por formol. Trata-se de uma solução comercial de formaldeído a 37% que, posteriormente, é sujeita a uma nova diluição de 10%. Este produto é utilizado como fixador, ou conservante, onde o material biológico é mergulhado para se manter conservado (Moral, 1993; NICNAS, 2006).

Trata-se de um fixador barato e bastante eficiente e, por esse motivo, o eleito para os trabalhos de rotina em anatomia patológica (Ghasemkhani et al., 2005; Vincent e Jeandel, 2006). É, além disso, um bom desinfectante e não provoca o endurecimento excessivo dos tecidos, revelando-se um ótimo meio para conservar e armazenar material de biópsias e peças cirúrgicas (Moral, 1993).

A exposição a formaldeído é, reconhecidamente, um importante factor de risco a ter em conta nos laboratórios hospitalares de anatomia patológica, designadamente pelo seu potencial carcinogénico.

Não se conhece o exacto mecanismo pelo qual o formaldeído origina os seus efeitos. É provável que a toxicidade ocorra quando os seus níveis intracelulares saturam a actividade da desidrogenase do formaldeído (ADH3) excedendo, assim, as capacidades naturais de protecção e conduzindo à livre presença de moléculas não metabolizadas (ATSDR, 1999).

Devido à sua reactividade e rápido metabolismo nas células da pele, tracto gastrointestinal e pulmões, os efeitos locais parecem apresentar um papel mais importante comparativamente com os efeitos sistémicos (Vargová et al., 1993). Da mesma forma, a localização das lesões corresponde principalmente às zonas do organismo expostas às doses mais elevadas, ou seja, o desenvolvimento dos efeitos tóxicos dependerá mais da intensidade da dose externa do que da duração da exposição (ATSDR, 1999; Vincent e Jeandel, 2006; IARC, 2006).

Os efeitos adversos para a saúde são mais prováveis de ser observados após a inalação do que quando o contacto se concretiza por outra via (IARC, 2006).

Os primeiros indícios de carcinogenicidade do formaldeído foram tornados públicos pelo Chemical Industry Institute of Toxicology (CIIT), dos Estados Unidos, em 1978, relatando o desenvolvimento de cancro nasal em ratos laboratorialmente expostos a esta substância (IARC, 2005). No entanto, os dados disponíveis eram limitados. A falta de consistência e o padrão de dose-resposta e, ainda, a escassez de dados referentes à exposição suportavam a ideia de não existir evidência suficiente de o formaldeído ser cancerígeno no Homem.

Ao longo dos anos, a avaliação do potencial carcinogénico do formaldeído foi sofrendo alterações por parte de diversas agências internacionais com interesse no assunto.

A primeira avaliação efectuada pela International Agency for Research on Cancer (IARC) data de 1981, actualizada posteriormente em 1982, 1987, 1995 e 2004, considerando o formaldeído como um agente cancerígeno do grupo 2A (provavelmente carcinogénico) (Binetti et al., 2006).

Finalmente, em 2006, o formaldeído foi por esta organização classificado como “cancerígeno humano”, com base no excesso de cancros nasofaríngeos reportados num estudo de coorte desenvolvido em embalsamadores e em trabalhadores expostos a formaldeído (Hauptmann et al., 2004; IARC, 2006).

Constituiu objectivo principal do estudo desenvolvido caracterizar a exposição profissional a formaldeído em laboratórios hospitalares de anatomia patológica.

▼ 2. Materiais e métodos

O estudo incidiu sobre 10 laboratórios hospitalares de anatomia patológica (identificados de A a J), situados em Portugal Continental.

Como critérios de inclusão na amostra a investigar foi tido em consideração o facto dos laboratórios de anatomia patológica integrarem unidades hospitalares, utilizarem a solução de formaldeído (formol) nas suas práticas laboratoriais e, ainda, existir uma sala de entradas (local onde se realiza o exame macroscópico) devidamente separada das restantes áreas de trabalho afectas aos laboratórios.

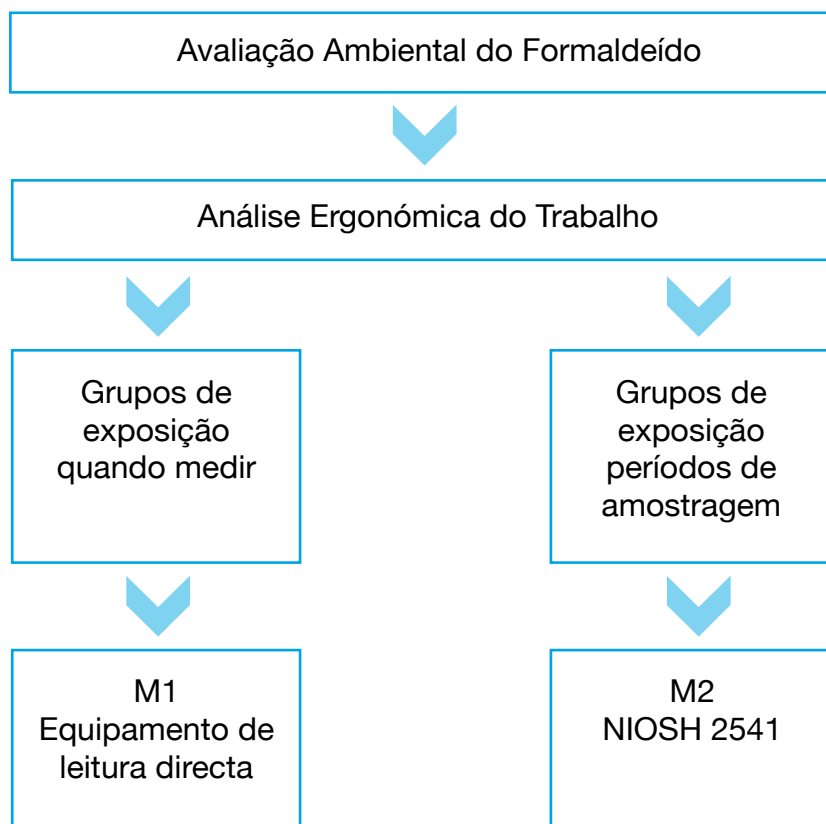
No que concerne ao método de selecção da amostra, optou-se por uma amostra não probabilística de conveniência, por motivos de operacionalidade e facilidade em aceder aos elementos da população alvo. Integraram a amostra, assim, apenas as unidades hospitalares que aceitaram participar no estudo.

Foi avaliada a exposição de indivíduos considerando três grupos profissionais (Técnicos de Anatomia Patológica, Médicos Anatomo-Patologistas e Auxiliares) por comparação com dois referenciais de exposição (VLE-CM e VLE-MP) e, ainda, considerados os valores de concentração máxima em 83 actividades desenvolvidas nos laboratórios pertencentes à amostra.

Foram aplicados simultaneamente dois métodos distintos de avaliação ambiental: um dos métodos (Método 1) fez uso de um equipamento de leitura directa com o princípio de medição por Photo Ionization Detection, com uma lâmpada de 11,7 eV realizando-se, simultaneamente, o registo da actividade de trabalho – foram assim obtidos dados para o referencial de exposição da concentração máxima (CM); o outro método (Método 2) traduziu-se na aplicação do método NIOSH 2541, implicando o uso de bombas de amostragem eléctricas de baixo caudal e posterior processamento analítico das amostras por cromatografia gasosa – este método, por sua vez, facultou dados para o referencial de exposição da concentração média ponderada (CMP).

As estratégias de medição de cada um dos métodos e a definição dos grupos de exposição existentes neste contexto ocupacional, designadamente os Técnicos de Anatomia Patológica, os Médicos Anatomo-Patologistas e os Auxiliares, resultaram da informação obtida pela aplicação da metodologia ergonómica de análise da actividade real de trabalho (**Figura 1**).

Figura 1 - Esquema do desenvolvimento da recolha de informação.

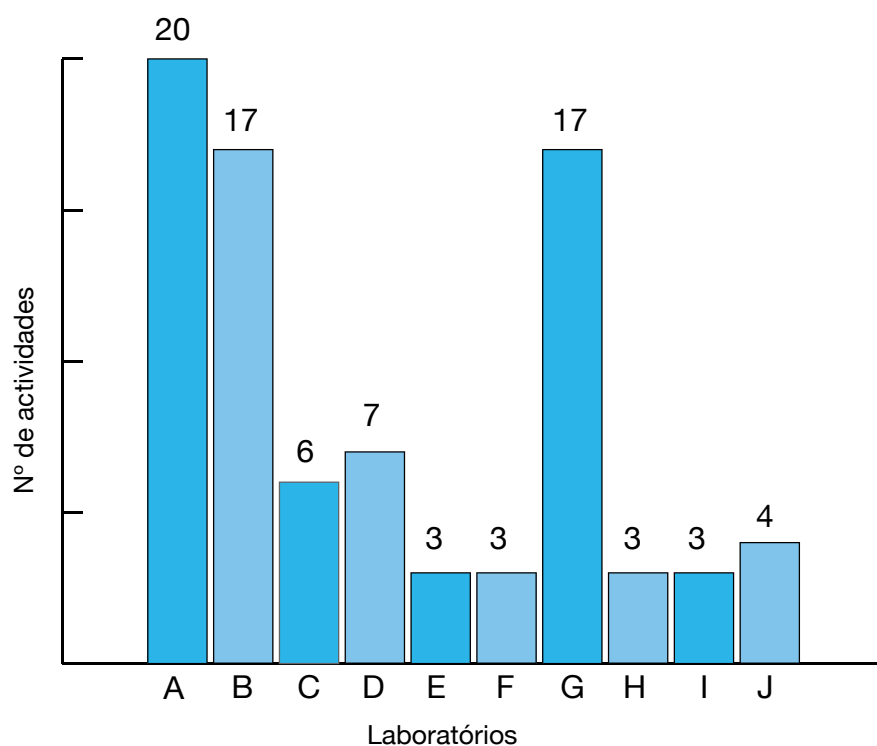


▼ 3. Resultados

A observação directa das actividades desenvolvidas nos laboratórios estudados confirmou a frequente utilização de formol nos laboratórios de anatomia patológica, promovendo a libertação de vapores de formaldeído para o ambiente de trabalho, com particular destaque para as actividades desenvolvidas na sala de entradas. É este o local específico de eleição para o uso da solução de formaldeído (formol), uma vez que é aquele em que mais frequentemente se procede às actividades de recepção e acondicionamento do material biológico impregnado em formol (proveniente dos restantes serviços hospitalares), à lavagem das peças anatómicas impregnadas com esta solução e, ainda, à descrição macroscópica do material recebido.

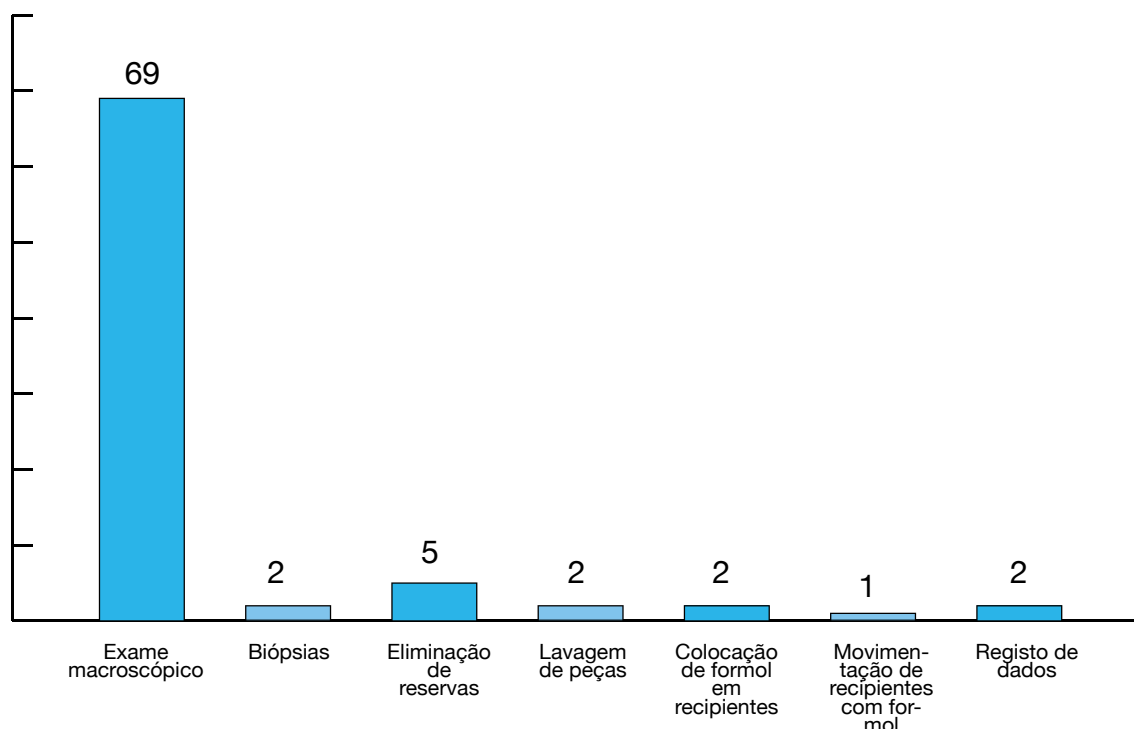
No LabA registou-se o maior número de actividades estudadas (20), enquanto o menor número (3) correspondeu aos laboratórios E, F e I, diferença que se deve apenas ao acaso da realização de actividades no dia em que se realizaram as medições ambientais (**Figura 2**).

Figura 2 - Número de actividades estudadas por laboratório.



A actividade que foi possível estudar um maior número de vezes foi o “exame macroscópico” (n=69), o que se deveu ao facto de ser a que se realiza com maior frequência na sala de entradas, local onde se realizaram maioritariamente as acções de avaliação ambiental pelo Método 1 (**Figura 3**).

Figura 3 - Número de medições por actividade estudada.



Os dois métodos de avaliação ambiental das concentrações de formaldeído (Método 1 e Método 2) foram aplicados em simultâneo, sem prejuízo, naturalmente, da aplicação das suas especificidades. O Método 1 (M1) estudou as concentrações máximas de formaldeído por actividade e o Método 2 (M2) avaliou a exposição média ponderada para 8 horas de um indivíduo de cada grupo de exposição em cada laboratório. Concretamente, no caso do método M1, os resultados apresentados referem-se aos valores de concentração mais elevados obtidos em cada actividade e no caso do método M2 a valores de concentração média durante o período de amostragem adoptado.

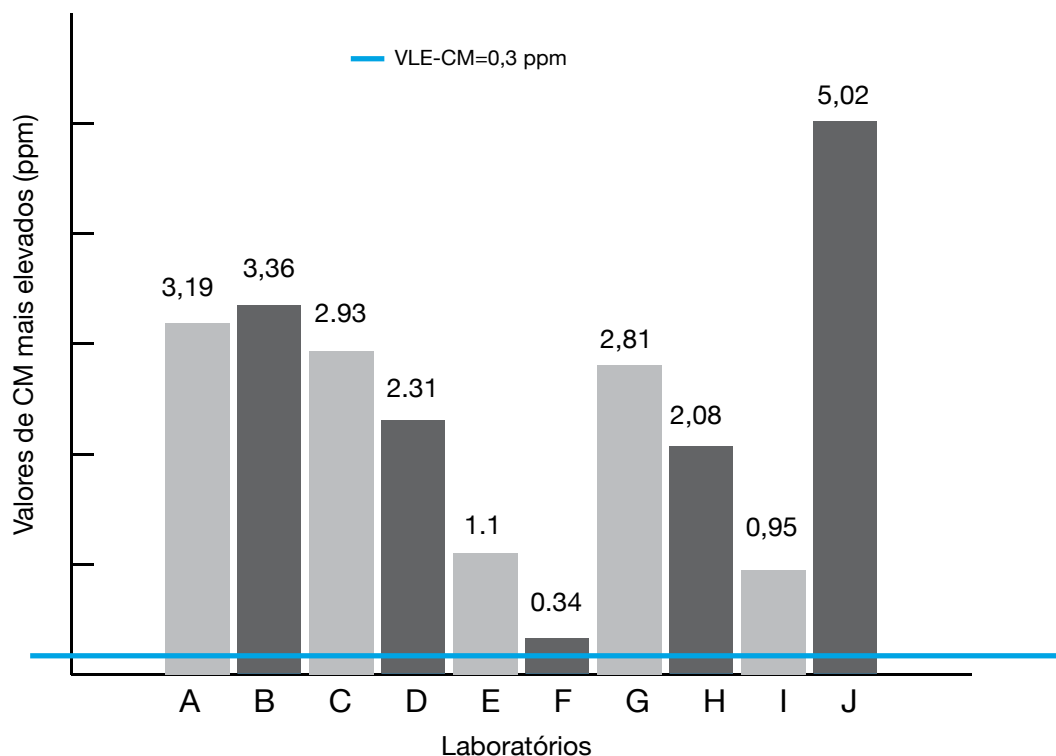
A aplicação do método M1 envolveu a utilização de equipamento de leitura directa em que a medição se realizou por Photo Ionization Detection (com uma lâmpada de 11,7 eV). Devido a esta particularidade, todos os valores de concentração obtidos foram sujeitos a uma correcção através da aplicação de uma equação matemática que representa a relação existente entre as concentrações de formaldeído e de metanol presentes no ar ambiente quando se manipula um produto com as duas substâncias.

Os resultados assim corrigidos representam, portanto, os valores de concentração de formaldeído a considerar no estudo efectuado.

Acresce, ainda, o facto de estes valores serem os mais elevados (para permitir a comparação com o VLE-CM) obtidos durante o desenrolar de cada actividade estudada.

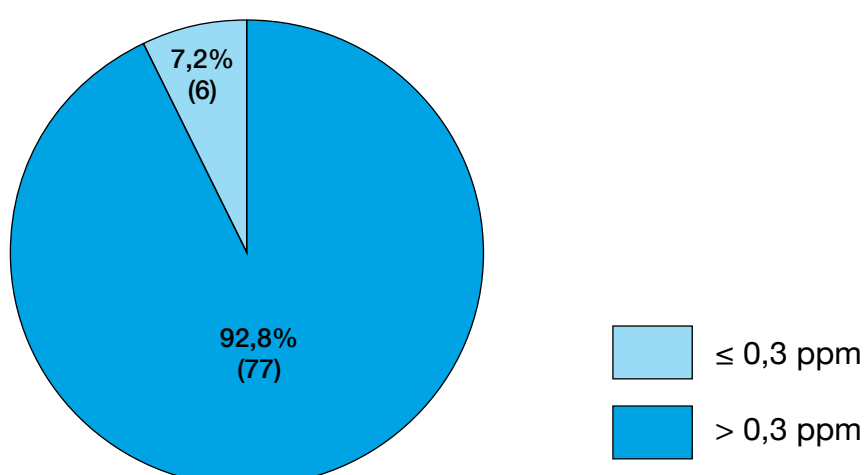
Em todos os laboratórios considerados foram obtidos valores para a concentração máxima (CM) de formaldeído superiores ao valor limite (0,3 ppm) previsto na NP 1796:2007 (VLE-CM). No LabJ se registou o valor de CM mais elevado (5,02 ppm) e no LabF o valor mais baixo (0,34ppm) (**Figura 4**).

Figura 4 - Valores mais elevados de CM obtidos por laboratório.



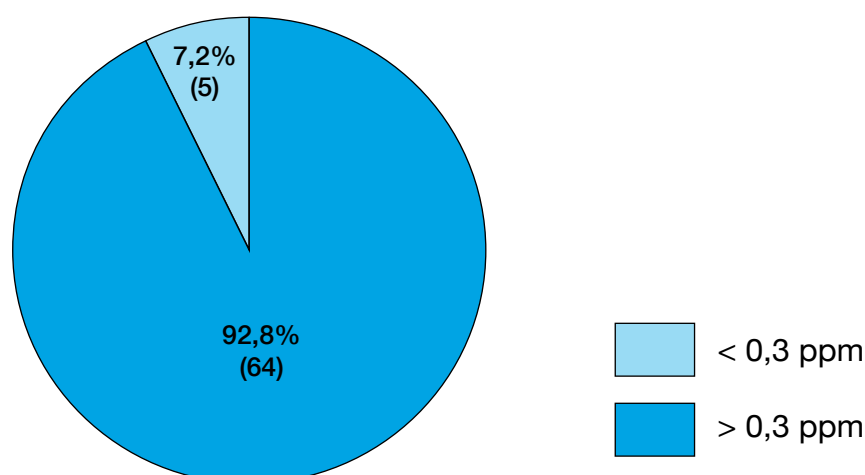
Comparando a totalidade dos resultados da CM nas actividades estudadas (n=83), verificou-se que 92,8% (77) são superiores ao Valor Limite de Exposição definido (VLE-CM=0,3 ppm) (**Figura5**).

Figura 5 - Distribuição dos valores da CM nas actividades estudadas.



De entre todas as actividades, acresce, foi no “exame macroscópico” que se verificou a maior prevalência de resultados superiores àquele limite (92,8%), situação que é constante nos diversos laboratórios (**Figura 6**).

Figura 6 - Distribuição dos valores das CM nos exames macroscópicos.



Considerando a totalidade dos resultados obtidos para a CM nas actividades estudadas, verificou-se que o valor médio mais elevado da CM (2,04 ppm) se situa no grupo de exposição dos Técnicos de Anatomia Patológica, e que a maior amplitude de resultados se observa nos Médicos Anatomo-Patologistas (0,21 ppm a 5,02 ppm) (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Dados globais dos valores de CM por grupo de exposição

Grupos de exposição	Nº de actividades estudadas*	Intervalo de valores (ppm)	Média (ppm)	Desvio padrão (ppm)
Auxiliar	9	0,28 – 2,51	0,86	0,58
Médico Anatomo-Patologista	65	0,21 – 5,02	1,42	1,07
Técnico de Anatomia Patológica	14	0,68 – 4,32	2,04	0,95

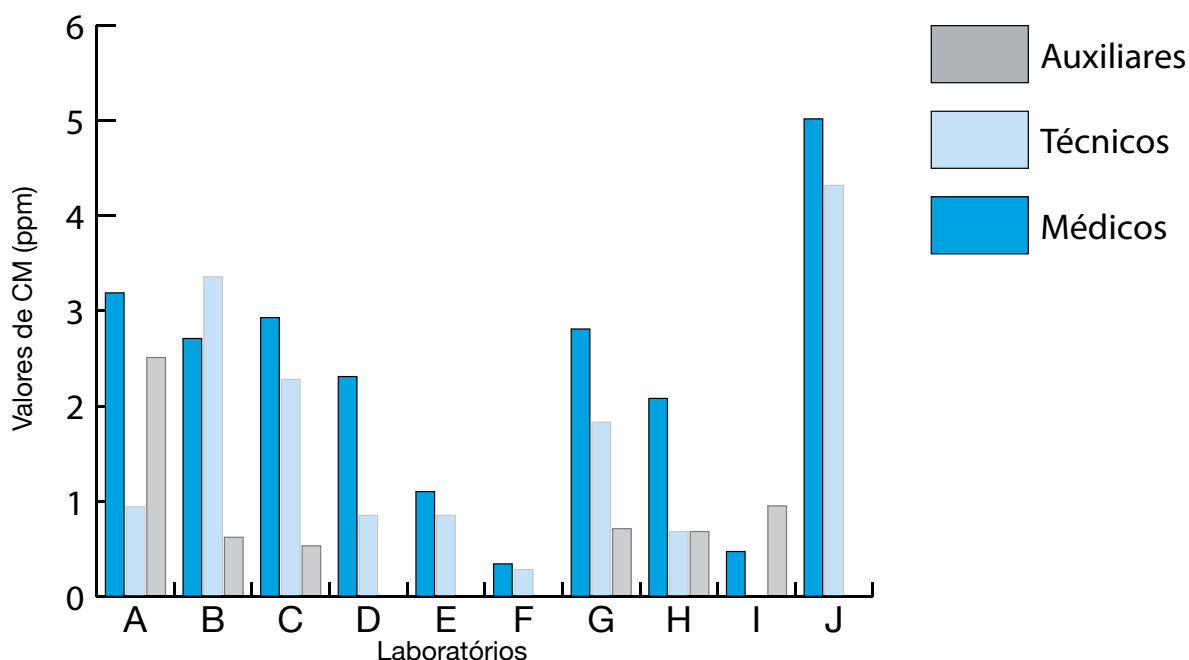
*Algumas das actividades envolveram a exposição simultânea de dois grupos de exposição.

Nos grupos de exposição Médicos Anatomo-Patologistas e Técnicos de Anatomia Patológica foi no LabJ que se registou o valor mais elevado para a CM (5,02 ppm e 4,32 ppm, respectivamente), verificando-se, no LabF e para os mesmos grupos de exposição, o valor mais baixo de CM (0,34 ppm e 0,28 ppm, respectivamente) (Figura 7).

No caso do grupo de exposição Auxiliares, o valor mais elevado de CM (2,51 ppm) verificou-se no LabA e o mais baixo (0,53 ppm) no LabC. Nos LabD, LabE e LabF não foi possível medir a concentração de formaldeído em actividades desenvolvidas por Auxiliares enquanto no LabJ não existia um auxiliar afecto ao laboratório de anatomia patológica (**Figura 7**).

Com excepção dos LabB e LabI, o grupo de exposição Médicos Anatomo-Patologistas foi o que esteve sempre exposto aos valores mais elevados de CM (**Figura 7**).

Figura 7 - Valores mais elevados de CM por grupo de exposição



A aplicação do método M2 conduziu à avaliação da exposição em função dos pressupostos do próprio método, sendo os valores obtidos, quando o período de amostragem fosse inferior ao período de exposição, sujeitos à correcção pela equação prevista na NP EN 689:2008. No final, esta questão apenas se verificou no LabJ e para o caso do grupo de exposição Técnico de Anatomia Patológica, caso em que, após a aplicação da equação referida, se obteve o valor de 0,08 ppm.

Foi, assim, estimada a Concentração Média Ponderada (CMP) a formaldeído em cada laboratório e segundo os grupos de exposição.

Em alguns laboratórios obtiveram-se valores inferiores ao limite de detecção do método aplicado (NIOSH 2541), não sendo assim possível quantificá-los.

Todos os valores obtidos se situam abaixo do Valor Limite (TLV-TWA) estabelecido pela OSHA (0,75 ppm), sendo este o valor utilizado como referencial dado não estar definido em Portugal (**Quadro 2**).

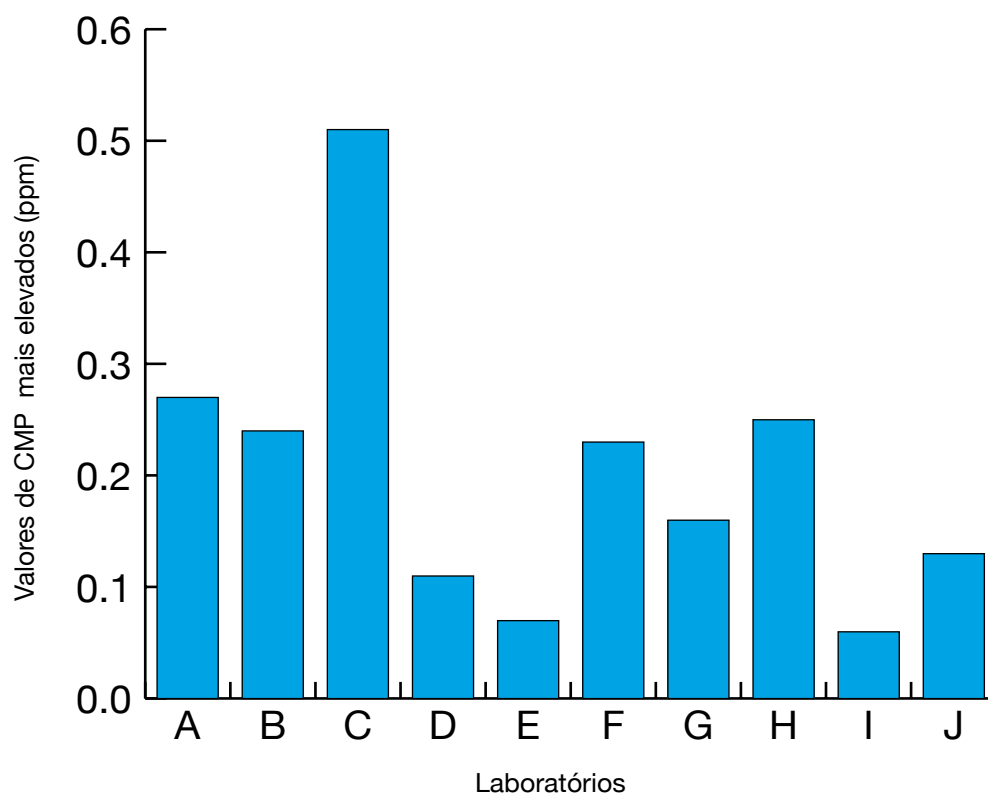
Quadro 2 - Resultados de CMP por laboratório e grupo de exposição

Laboratórios	Grupos de exposição	CMP (ppm)
A	Auxiliar	0,27
	Médico	<LD
	Técnico	0,16
B	Auxiliar	0,15
	Médico	0,24
	Técnico	0,16
C	Auxiliar	0,12
	Médico	0,47
	Técnico	0,51
D	Auxiliar	<LD
	Médico	0,07
	Técnico	0,11
E	Auxiliar	<LD
	Médico	0,06
	Técnico	0,07
F	Auxiliar	0,09
	Médico	0,23
	Técnico	0,12
G	Auxiliar	0,16
	Médico	0,05
	Técnico	0,04
H	Auxiliar	0,25
	Médico	0,11
	Técnico	0,25
I	Auxiliar	0,05
	Médico	<LD
	Técnico	0,06
J	Médico	0,13
	Técnico	0,08

<LD – Valor inferior ao limite de detecção

O valor mais elevado (0,51 ppm) foi registado no LabC, situando-se no LabI o valor mais baixo (0,06 ppm) (**Figura 8**).

Figura 8 - Valores de CMP mais elevados por laboratório.



Considerando a totalidade dos resultados obtidos nos três grupos de exposição definidos, verifica-se que os valores médios são similares, sendo os intervalos de variação mais estreitos no caso dos Auxiliares (**Quadro 3**).

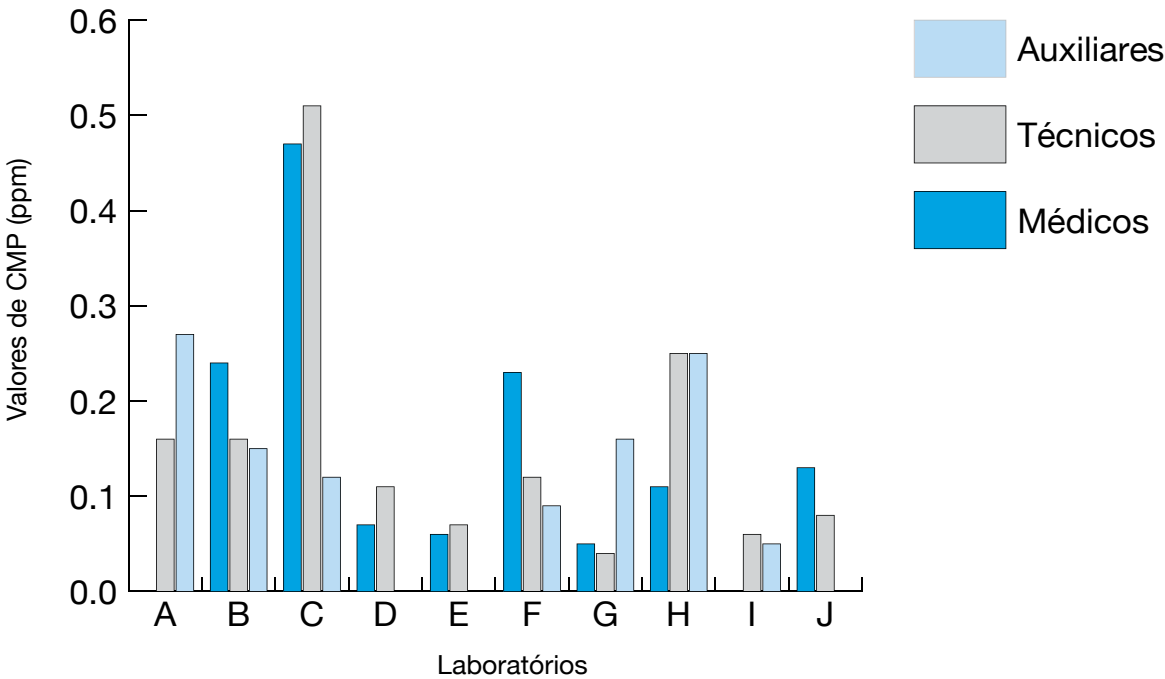
Quadro 3 - Dados globais dos valores de CMP por grupo de exposição

Grupos de exposição	Nº de amostras	Intervalo de valores (ppm)	Média (ppm)	Desvio padrão (ppm)
Auxiliar	9	< LD – 0,27	0,16	0,07
Médico	10	< LD – 0,47	0,17	0,13
Técnico	10	0,04 – 0,51	0,16	0,13

< LD – Valor inferior ao limite de detecção

Os valores mais elevados de CMP obtidos nos diversos laboratórios apresentam diferenças quando apreciados em função dos grupos de exposição. No LabC registaram-se os valores mais elevados para o grupo de exposição dos médicos anato-mo-patologistas e dos técnicos de anatomia patológica (0,47 ppm e 0,51 ppm, respectivamente). No caso do grupo de exposição dos auxiliares, o valor mais elevado verificou-se no LabA (0,27 ppm) (**Figura 9**).

Figura 9 - Valores de CMP por grupo de exposição em cada laboratório.



▼ 4. Discussão

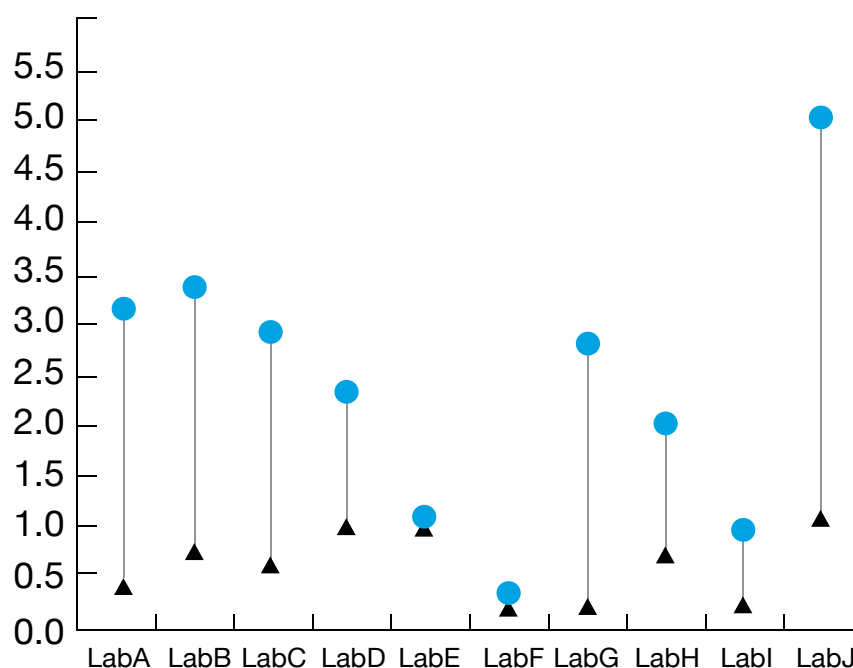
Os dados obtidos através da aplicação dos dois métodos de avaliação ambiental, aplicados simultaneamente (M1 e M2), disponibilizaram informações muito distintas no que concerne à avaliação da exposição profissional.

Relembre-se que o método M1 permitiu obter dados comparáveis com o valor-limite de exposição da Concentração Máxima (VLE-CM), enquanto que no método M2 se obtiveram dados a comparar com o valor-limite de exposição da Média Ponderada (VLE-MP).

Segundo a International Agency for Research on Cancer (2006), os efeitos para a saúde decorrentes da exposição a formaldeído parecem estar mais associados com as concentrações máximas (CM) do que com o tempo de exposição (Pyatt et al., 2008).

Considerando apenas os resultados obtidos através do M1 (método que permitiu o estudo das CM), podemos concluir que na totalidade dos Laboratórios estudados se registaram resultados superiores ao valor-limite definido para a CM (0,3 ppm) em diversos documentos normativos e institucionais (a título de exemplo: a Norma Portuguesa 1796, de 2007, e a American Conference of Industrial Hygienists, decorrente da sua revisão de 2008). É uma situação generalizada, uma vez que tais valores excessivos se verificaram na maioria das 83 actividades estudadas (92,8%).

A estas observações pode ainda acrescentar-se o facto de no LabJ se terem verificado valores de CM dezassete vezes superiores ao valor-limite (0,3 ppm) e nos Labs A e B onze vezes superiores. Embora todos os laboratórios apresentem pelo menos uma actividade com resultados de CM superiores ao valor-limite, existe uma grande diferença na amplitude do intervalo em que esses resultados estão enquadrados registando-se, no LabJ, a maior amplitude de variação. No sentido contrário estão os LabE e LabF com um intervalo reduzido e, neste último laboratório, com os valores mais baixos (**Figura 10**).

Figura 10 - Distribuição dos valores de CM obtidos.

São resultados que concordam com diversos outros estudos desenvolvidos em laboratórios de anatomia patológica, identificando exposições a concentrações elevadas de formaldeído durante curtos períodos de tempo (NIOSH 1994; Burgaz et al., 2002; Ghasemkhani et al., 2005; IARC, 2006; Vincent e Jeandel, 2006; Goyer, 2007; Pilidis et al., 2009; Zhang et al., 2009).

No que respeita aos resultados obtidos pelo método M2 (NIOSH 2541), nenhum ultrapassa o valor-limite de exposição referenciado para a CMP (TLV-TWA = 0,75 ppm).

Outros estudos obtiveram resultados similares, designadamente o estudo realizado em 2002 (Shaham et al., 2002) com uma amostra de 14 laboratórios que indica valores de 0,4 ppm para a CMP e, ainda, o estudo desenvolvido em 2006 (Orsière et al., 2006) onde se observaram valores de 0,1 ppm também para este referencial de exposição.

O exame macroscópico foi a actividade mais estudada (n=69), uma vez que é a que se desenvolve com maior frequência na sala de entradas dos laboratórios de anatomia patológica, local onde se realizou a maioria das medições ambientais.

Com excepção de um caso, foi nesta actividade que se registaram os valores de CM mais elevados, o que se verificou apesar da existência e utilização de mesas de macroscopia com dispositivos de ventilação localizada em todos os laboratórios que constituíram a amostra. Destes resultados, acresce, a maioria (cerca de 93%) apresentou valores de CM superiores a 0,3 ppm (VLE-CM).

Note-se ainda que foi no decurso desta actividade que os grupos de exposição Médicos Anato-mo-Patologistas e Técnicos de Anatomia Patológica registaram os valores mais elevados da exposição medida através deste referencial.

Estas constatações estão de acordo com diversos estudos que referem o exame macroscópico como a actividade que envolve exposição às CM mais elevadas. Para esta situação é determinante a exigência de proximidade ao plano de trabalho originada pela necessidade de observação detalhada das peças anatómicas impregnadas com formol (Goyer et al., 2004; Ghasemkhan et al., 2005; Orsière et al., 2006; Ohmichi et al., 2006).

O manuseamento necessário das peças anatómicas para proceder ao exame macroscópico será também outra das causas a considerar.

Durante a realização do exame macroscópico foi possível identificar momentos críticos em matéria de exposição, designadamente a abertura do recipiente que contém a peça a analisar embebida em formol, o corte das peças anatómicas e, ainda, a abertura de cavidades (como o útero e a bexiga). Como exemplo desta última constatação pode mencionar-se o observado durante a realização de um exame macroscópico a um útero no LabD que, no momento da sua abertura, apresentou a concentração mais elevada (2,29 ppm). É uma observação igualmente referenciada num estudo sobre a exposição a formaldeído durante a realização de aulas práticas num laboratório de anatomia, onde a abertura das cavidades promoveu um aumento dos níveis de formaldeído no ar ambiente, tendo sido observadas concentrações até 11,52 ppm (Ryan et al., 2003).

Em quatro dos laboratórios que constituíram a amostra foi também possível estudar a actividade de “eliminação de reservas”. Esta actividade obteve sempre valores de concentração superiores ao valor-limite para a CM (VLE-CM=0,3 ppm).

Assim, nos LabC, LabH, LabI e LabG foram observadas concentrações máximas de formaldeído de 0,53 ppm, 0,68 ppm, 0,95 ppm e 0,71 ppm, respectivamente. Nos laboratórios referidos, esta actividade foi desenvolvida em condições de ventilação precárias ou inexistentes (não se realizaram na sala de entradas).

Outro aspecto que terá contribuído para os valores de concentração observados terá sido o facto de a eliminação das reservas ter implicado a abertura dos recipientes com o objectivo de permitir a sua reutilização e um menor custo na gestão dos resíduos pela separação da componente líquida (formol) da sólida (peça anatómica). Embora se trate de uma actividade realizada, na maioria das situações, com uma periodicidade mensal (está dependente do número médio de peças processado por dia no laboratório) é, como se verificou neste estudo, uma actividade que envolve a exposição a concentrações elevadas de formaldeído. São igualmente situações referidas em estudo desenvolvido no Canadá, onde foram relatados valores de CM de 1 ppm durante a realização desta actividade (Goyer et al., 2004).

Em resumo, constata-se que o valor-limite para a CM é excedido em todas as actividades estudadas, sendo a actividade “exame macroscópico” realizada nas salas de entradas dos laboratórios a que determina mais elevadas exposições (93% dos resultados superiores a 0,3 ppm).

Importa ainda referir, a propósito das informações distintas obtidas através dos dois métodos de avaliação ambiental utilizados para avaliar a exposição profissional a formaldeído, que os resultados estão muito dependentes dos métodos adoptados (Ghasemkhani et al., 2005). Segundo Ryan Burroughs e Taylor (2003), serão vários os estudos que apresentam valores de CMP e de curta duração (STEL) inferiores aos valores considerados como limite para estes referenciais, evidenciando-se valores superiores quando se recorre a um equipamento de leitura directa para obtenção dos valores de CM. Por exemplo: 0,1 ppm para a CMP e 2,3 ppm para a CM (Orsière et al., 2006); 0,984 ppm para a CMP e 1,694 ppm para a CM (Ye et al., 2005); 0,4 ppm para a média de CMP e 2,24 ppm para a CM média em 14 laboratórios de patologia (Shaham et al., 2002).

São, obviamente, diferentes informações duma mesma realidade, apreciada de modos diferentes (mas não contraditórios). Os resultados da CMP (método M2) informam sobre um valor dito médio da exposição. Ou seja, indicia que tudo se desenvolve considerando que o indivíduo exposto estaria sempre sujeito à mesma carga ambiental ao longo do período de tempo considerado. Os resultados fornecidos pelo método M1, por seu lado, referem-se a valores instantâneos da concentração ambiental ao longo do tempo de medição, deles se retirando, pelo óbvio interesse, aqueles considerados mais elevados para comparação com o valor-limite estabelecido para a CM.

O método M1 permitiu, assim, identificar as actividades que envolviam a exposição mais crítica (valor de CM mais elevado), revelando serem estas o exame macroscópico para os Médicos Anatomo-Patologistas e os Técnicos de Anatomia Patológica e a eliminação de reservas para o grupo dos Auxiliares. Este método, devido ao facto de envolver o registo simultâneo da actividade, permitiu ainda (e facto da maior importância) identificar variáveis e práticas de trabalho com responsabilidade directa e significativa nos padrões de exposição avaliados.

Este tipo de informação, acresce, é considerado de elevada importância, na medida em que fornece as indicações directas sobre os pontos sensíveis onde agir nos consequentes processos de correcção (Ryan et al., 2003; McGlothlin et al., 2005; Rosén et al., 2005; Viegas e Prista, 2009; Viegas et al., 2009; Walsh et al., 2009).

Com o desenvolvimento deste estudo tentou-se responder a algumas questões, designadamente: O nível de exposição de cada grupo profissional envolvido nestas tarefas é homogéneo? É possível admitir níveis de exposição considerando cada grupo profissional?

Tendo em conta as observações da actividade realizadas nas primeiras fases desta investigação, concluiu-se ser possível, tendo por base alguns critérios (indivíduos de um mesmo grupo de exposição terão o mesmo tipo de tarefas em semelhantes condições de trabalho), estabelecer três grupos de exposição, no caso coincidindo com os grupos profissionais existentes nos laboratórios em causa: Médicos Anatomo-Patologistas, Técnicos de Anatomia Patológica e Auxiliares. Tal coincide com a repartição estabelecida em outros estudos igualmente visando a caracterização

da exposição a formaldeído em laboratórios de anatomia patológica (Shaham et al., 2002; Goyer et al., 2004f; Orsière et al., 2006).

Importa considerar, no entanto, que alguns autores (Susi e Schneider, 1995; Kromhout, 2002; Ramachandran, 2008), reclamam a atenção para o facto de, mesmo sendo observados os critérios de uniformidade na definição de grupos de exposição, existir sempre alguma variabilidade associada, pelo facto de cada trabalhador que integra um determinado grupo apresentar modos operatórios distintos na realização das actividades, o que pode significar diferenças mais ou menos significativas da exposição.

Considerando os grupos de exposição definidos, em 8 dos 10 laboratórios o grupo com o nível de exposição mais elevado (referenciado pelos valores de CM) foi o dos Médicos Anatomo-Patologistas. Para esta situação terá sido determinante o facto de o exame macroscópico, que é realizado por estes médicos, ter sido a actividade que revelou níveis de exposição mais elevados. Resultados similares foram obtidos num estudo desenvolvido em 14 laboratórios de anatomia patológica, em Israel, em que se constatou que os Médicos Anatomo-Patologistas constituíam um grupo de exposição a formaldeído elevada e os Técnicos de Anatomia Patológica e Auxiliares se situavam no grupo de exposição reduzida (Shaham et al., 2002). Num outro estudo, desenvolvido em laboratórios de anatomia patológica do Canadá, registaram-se resultados ligeiramente diferentes, sendo o grau de exposição equivalente para os grupos do Médico Anatomo-Patologista (6,5 ppm) e Técnico de Anatomia Patológica (6,8 ppm), enquanto que o dos Auxiliares permanecia num nível inferior (5,2 ppm) (Goyer et al., 2004). Note-se, entretanto, que a descrição das actividades que estavam a ser desenvolvidas no momento da avaliação não é realizada no estudo em causa.

No que diz respeito aos resultados obtidos para o referencial de exposição Concentração Média Ponderada (CMP), o grupo de exposição dos Técnicos de Anatomia Patológica apresenta, em 40% dos laboratórios, os valores mais elevados, o que acontece em 30% dos casos para os Médicos Anatomo-Patologistas e para os Auxiliares.

Os resultados da CMP estão relacionados com as actividades que cada grupo de exposição desenvolve ao longo do dia. Observou-se que os Técnicos de Anatomia Patológica, além de acompanharem os exames macroscópicos (a actividade que determina a exposição mais elevada) que, na maior parte dos laboratórios, decorrem apenas no período da manhã, realizam outras actividades que envolvem o manuseamento da solução de formaldeído, designadamente a recepção e o registo do material biológico que entra no laboratório, a selecção das peças em reserva para eliminação, a substituição dos produtos (entre os quais, o formaldeído) do processador de tecidos e, em alguns casos, a lavagem das peças anatómicas para remoção do excesso do formol. Pode concluir-se que, ao longo do dia, o Técnico de Anatomia Patológica afecto à sala de entradas terá uma exposição constante, a qual será elevada pelo menos durante a realização do exame macroscópico, devido à proximidade exigida para o registo das observações emitidas pelo Médico Anatomo-Patologista. Alguns dos valores obtidos de concentração máxima durante esta actividade são demonstrativos desta situação (LabB 1,91 ppm e 3,36 ppm; LabD 2,12 ppm). É, entretanto, uma observação que poderá contribuir para explicar o facto de ter sido este o grupo de

exposição em que se registou o valor médio mais elevado da CM (2,04 ppm), quando considerada a totalidade das actividades desenvolvidas pelo grupo de exposição dos Técnicos de Anatomia Patológica.

De diferente forma, o Médico Anatomo-Patologista, após a realização dos exames macroscópicos, desenvolve usualmente actividades que não envolvem a exposição a formaldeído, designadamente a observação microscópica de lâminas. A elevada exposição durante o exame macroscópico será, assim, atenuada pela reduzida (ou nula) exposição durante as restantes actividades que desenvolvem durante o dia.

Quanto ao grupo de exposição Auxiliares, estão mais envolvidos em actividades com exposição a formaldeído durante o período da manhã, como a remoção do excesso de formol das peças anatómicas, a adição de formol nos recipientes e a eliminação das reservas. É mesmo de referir que alguns destes profissionais apenas estão afectos ao laboratório de anatomia patológica no período da manhã, sendo posteriormente distribuídos para outros serviços hospitalares onde não ocorre exposição a formaldeído. Esta particularidade justificará o facto de este grupo de exposição ter obtido o valor máximo de CMP inferior aos restantes grupos de exposição (0,27 ppm).

O presente estudo identificou, portanto, os Médicos Anatomo-Patologistas como o grupo em que a exposição formaldeído é mais acentuada (valores de CM mais elevados em 8 dos laboratórios), situação relacionada com a actividade “exame macroscópico”. Verificou-se ainda que os Auxiliares são o grupo em que a exposição é menos intensa, o que se poderá dever, pelo menos em parte, a um tempo de exposição a formaldeído menor do que o registado nos outros grupos.

Na presente investigação foi tida em conta cada situação real de trabalho. A partir da observação da actividade, com o objectivo de a decompor em acontecimentos distintos e sucessivos, procurou-se identificar todos os detalhes envolvidos, designadamente no que respeita às variáveis humanas, ambientais, técnicas e organizacionais que contribuísem para a exposição a formaldeído. Foi, assim, possível constatar a influência que algumas práticas de trabalho representam para a exposição, nomeadamente a presença de recipientes com formol abertos durante o exame macroscópico ou a existência de gazes embebidas em formol depositadas no plano de trabalho, bem como a maior proximidade ao plano de trabalho que o trabalhador assume durante a realização dos exames macroscópicos, por virtude da necessidade de observação em detalhe das peças anatómicas impregnadas com formol, estando esta situação também condicionada pela acuidade visual do trabalhador.

A influência da permanência dos recipientes de formol abertos durante o decorrer do exame macroscópico pode exemplificar-se pela constatação, durante a realização de um exame macroscópico no LabD, de alterações nas concentrações de formaldeído (de 2,24 ppm para 2 ppm) quando o médico optou por fechar o recipiente repleto de formol e onde tinha permanecido a peça. No LabB, por seu lado, uma situação semelhante redundou numa variação de 2,67 ppm para 1,63 ppm nas concentrações ambientais de formaldeído.

Quanto à questão da distância ao plano de trabalho, a título de exemplo, menciona-se a observação, durante a realização de um exame macroscópico no LabC, de um médico anatomo-patologista que iniciou o exame de pé mas, após algum tempo, optou por se sentar. As concentrações medidas junto da boca e nariz alteraram-se, nesse preciso momento, de valores inferiores a 2 ppm (entre 1 ppm e 2 ppm) para valores superiores a 2 ppm, tendo alcançado o valor máximo de 2,53 ppm. Observações semelhantes foram obtidas em estudos diversos, demonstrando que a distância das vias respiratórias ao plano de trabalho, onde se encontram as fontes emissoras de formaldeído, condiciona de forma significativa a exposição e que a proximidade às peças anatómicas a processar pode aumentar a exposição em 2 a 3 vezes (Kromhout, 2002; Ryan et al., 2003; Ohmichi et al., 2006; Pilidis et al., 2008).

Os resultados para a CM, obtidos nos exames macroscópicos estudados com maior frequência, reforçam esta constatação, em particular os que se referem aos tecidos dérmicos (estudados 10 vezes) onde se registou o valor de CM mais elevado (3,56 ppm). É, contudo, uma constatação diversa da apresentada no estudo de Goyer, Bégin e Bouchard (Goyer et al., 2004), onde é referida a dimensão da peça como uma variável importante e directamente proporcional à intensidade da exposição.

Os resultados obtidos parecem indicar, entretanto, que além da dimensão das peças em análise as práticas de trabalho adoptadas (modos operatórios) devem ser consideradas como um factor influenciador da exposição. No caso referido, por exemplo, identificou-se que, devido à diminuta dimensão que estas peças apresentam, há uma necessidade (exigência) de que o trabalhador que procede ao exame macroscópico se debruce sobre a peça e, desta forma, potencie a sua exposição.

Kromhout (2002) refere, mesmo, que até a própria massa corporal do trabalhador deve ser considerada, uma vez que pode condicionar a adopção de posturas que influenciem sobre a proximidade à fonte emissora e, consequentemente, a própria exposição (Kromhout, 2002).

É, assim, possível e pertinente concluir que a análise de trabalho efectuada no presente estudo proporcionou dados e informações de elevada importância não só para a compreensão da exposição analisada, mas igualmente para a definição das medidas de prevenção e controlo da exposição mais adequadas à realidade estudada. E que só com base nesta metodologia será (como foi) possível compreender de que modo cada variável em presença condiciona não só os modos operatórios adoptados como outros factores presentes e, em consequência, a exposição.

▼ 5. Conclusões

Do estudo realizado, da sua preparação, do seu desenvolvimento e da análise dos resultados obtidos, pode concluir-se que em todos os laboratórios se verificaram situações de exposição superiores ao VLE-CM (0,3 ppm), tal correspondendo a mais de 90% das actividades estudadas. Dado não se perspectivar, a curto prazo, a substituição do formaldeído para os fins em causa, esta conclusão deverá merecer a devida atenção de modo a serem definidas estratégias de intervenção ao nível das condições de trabalho conducentes a uma efectiva diminuição da exposição dos trabalhadores a este agente químico.

De modo mais detalhado, foi possível constatar uma particular intensidade de exposição no decurso da actividade designada por “exame macroscópico” e relativamente ao grupo de exposição dos Médicos Anatomo-Patologistas. A planificação dos programas de prevenção decorrentes das estratégias acima referidas deverá, assim, contemplar particular atenção a estas situações, designadamente equacionando a questão de adequados recursos de ventilação (localizada e geral) e a da sensibilização dos trabalhadores para a adopção de práticas de trabalho que visem a menor volatilização e dispersão do formaldeído no ambiente de trabalho.

De entre os métodos possíveis de aplicar para avaliação da exposição profissional ao formaldeído, o aqui designado por método M1 (recurso a equipamento de leitura directa por Photo Ionization Detection – PID) revelou proporcionar uma informação mais detalhada e pertinente. Por um lado, permite elaborar um perfil das concentrações ambientais da exposição ao longo do tempo. Por outro, proporciona a associação de cada registo de concentração com a actividade correspondente. É, assim, um método que disponibiliza informação relevante para a compreensão da exposição, quer no aspecto quantitativo, quer no que se relaciona com elementos da situação de trabalho que a influenciam.

Tendo em conta o facto de o efeito carcinogénico da responsabilidade do formaldeído estar mais associado à existência de picos de concentração do que à duração da exposição, o referido método encerra uma vantagem acrescida, dado que evidencia as concentrações de pico, ao contrário dos outros métodos que apenas disponibilizam o cálculo da concentração média num determinado período (designadamente, o método NIOSH 2541, também neste estudo aplicado). A obtenção de múltiplas informações determinantes para uma adequada avaliação da exposição e uma pertinente interpretação dos resultados e suas relações foi veiculada pelo recurso à metodologia ergonómica de análise do trabalho. O papel da análise do trabalho, como metodologicamente preconizado pela Ergonomia no diagnóstico e gestão dos riscos para a saúde decorrentes da exposição profissional a agentes químicos, resulta, assim, bem evidenciado nos resultados desta investigação.

▼ Bibliografia

- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY – Toxicological profile of formaldehyde. Atlanta : ATSDR, 1999.
- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY – Formaldehyde sampling of FEMA temporary-housing trailers. Atlanta : ATSDR, 2007.
- BEDINO, J. H. – Formaldehyde exposure hazards and health effects : a comprehensive review for embalmers. **The Champion Expanding Encyclopedia of mortuary practices**. 650 (2004) 2633-2649.
- BINETTI, R. ; COSTAMAGNA, F. M. ; MARCELLO, I. – Development of carcinogenicity classifications and evaluations : the case of formaldehyde. **Annali dell'Istituto Superiore di Sanità**. 42 : 2 (2006) 132-143.
- BURGAZ, S. ; ERDEM, O. ; CAKMAK, G. - Cytogenetic analysis of buccal cells from shoe-workers and pathology and anatomy laboratory workers exposed to n-hexane, toluene, methyl ethyl ketone and formaldehyde. **Biomarkers**. 7 : 2 (2002) 151-161.
- GHASEMKHANI, M. ; JAHANPEYMA, F. ; AZAM, K. – Formaldehyde exposure in some educational hospitals of Tehran. **Industrial Health**. 43 : 4 (October 2005) 703-707.
- GOYER, N. – Exposition au formaldéhyde en milieu de travail : la pathologie. Montréal : Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail, 2007.
- GOYER, N. ; BÉGIN, D. ; BOUCHARD, M. – Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde : laboratoires de pathologie. Montréal : Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail, 2004.
- HAUPTMANN, M. ; LUBIN, J. H. ; STEWART, P. A. – Mortality from solid cancers among workers in formaldehyde industries. **American Journal of Epidemiology**. 159 : 12 (June 2004) 1117-1130.
- HAYES, R. B. ; KLEIN, S. ; SURUDA, A. – O6-Alkylguanine DNA alkyltransferase activity in student embalmers. **American Journal of Industrial Medicine**. 31 : 3 (March 1997) 361-365.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER – La OMS considera cancerígeno el formaldehído. **Revista Española de Patología**. 38 : 1 (2005) 62-63.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER – Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Lyon : IARC, 2006.
- IPCS INCHEM – OECD SIDS : formaldehyde. Paris : UNEP, 2004.
- KROMHOUT, H. – Design of measurement strategies for workplace exposures. **Occupational and Environment Medicine**. 59 : 5 (May 2002) 349-354.
- MCGLOTHLIN, J. ; XU, F. ; VOSCIKY, J. – Occupational exposure assessment and control using video exposure monitoring in the pharmaceutical industry. In INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE (IOHA 2005), 6, 19-23 September 2005, Pilanesberg National Park North West Province, South Africa. Pilanesberg : IOHA - International Occupational Hygiene Association, 2005.
- MORAL, R. – Laboratorio de anatomia patológica. Madrid : McGraw-Hill, 1993.
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH) – NIOSH manual of analytical methods : DHHS (NIOSH) Publication 94-113. 4th ed. Atlanta, GA : Centers for Disease Control and Prevention, 1994.
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH) – Formaldehyde : evidence of carcinogenicity. [Em linha] Cincinnati, OH : NIOSH, 1981. [Consult. 17 Jul. 2006]. Disponível em http://www.cdc.gov/niosh/81111_34.html.

- NATIONAL INDUSTRIAL CHEMICALS NOTIFICATION AND ASSESSMENT SCHEME (NICNAS) – Formaldehyde. Sydney, Australia : NICNAS, 2006.
- OHMACHI, K. ; KOMIYAMA, M. ; MATSUNO, Y. – Formaldehyde exposure in a gross anatomy laboratory. **Environmental Science and Pollution Research International**. 13 : 2 (March 2006) 120-124.
- ORSIÈRE, T. ; SARI-MINODIER, I. ; IARMARCOVAL, G. – Genotoxic risk assessment of pathology and anatomy laboratory workers exposed to formaldehyde by use of personal air sampling and analysis of DNA damage in peripheral lymphocytes. **Mutation Research**. 605 : 1-2 (June 2006) 30-41.
- PILIDIS, G. A. ; KARAKITSIOS, S. P. ; KASSOMENOS, P. A. – Measurements of benzene and formaldehyde in a medium sized urban environment : indoor/outdoor health risk implications on special populations groups. **Environmental Monitoring and Assessment**. 150 : 1-4 (March 2009) 285-294.
- PYATT, D. ; NATELSON, E. ; GOLDEN, R. – Is inhalation exposure to formaldehyde a biologically plausible cause of lymphohematopoietic malignancies? **Regulatory Toxicology and Pharmacology**. 51 : 1 (June 2008) 119-133.
- RAMACHANDRAN, G. – Toward better exposure assessment strategies : the new NIOSH initiative. **The Annals of Occupational Hygiene**. 52 : 5 (2008) 297-301.
- RICHARDS, R. ; DUPONT, D. ; LARIVIÈRE, P. – Formaldéhyde : guide de prévention. Montréal : Association pour la Santé et la Sécurité du Travail, Secteur des Affaires Sociales, 1990.
- ROSÉN, G. ; ANDERSSON, I. M. ; WALSH, P. T. – A review of video exposure monitoring as an occupational hygiene tool. **The Annals of Occupational Hygiene**. 49 : 3 (April 2005) 201-217.
- RYAN, T. J. ; BURROUGHS, G. E. ; TAYLOR, K. – Video exposure assessments demonstrate excessive laboratory formaldehyde exposures. **Applied Occupational and Environmental Hygiene**. 18 : 6 (June 2003) 450-457.
- SHAHAM, J. ; GURVICH, R. ; KAUFMAN, Z. – Sister chromatid exchange in pathology staff occupationally exposed to formaldehyde. **Mutation Research**. 514 : 1-2 (February 2002) 115-123.
- SUSI, P. ; SCHNEIDER, S. – Database needs for a task-based exposure assessment model for construction. **Applied Occupational and Environmental Hygiene**. 10 : 4 (1995) 394-399.
- VARGOVÁ, M. ; WAGNEROVÁ, J. ; LISKOVÁ, A. – Subacute immunotoxicity study of formaldehyde in male rats. **Drug and Chemical Toxicology**. 16 : 3 (1993) 255-275.
- VIEGAS, S. ; PRISTA, J. – Estudo da exposição ocupacional a formaldeído num laboratório de anatomia patológica : relevância da aplicação de uma metodologia (PID) de monitorização ambiental. **Revista Saúde e Trabalho**. 7 (2009) 31-45.
- VIEGAS, S. ; PRISTA, J. ; GOMES, M. – Exposição ocupacional ao formaldeído em laboratórios de anatomia patológica : quantificação da exposição com diferentes metodologias de avaliação. In COLÓQUIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS, Guimarães, Portugal, 5 e 6 de Fevereiro, 2009.
- VINCENT, R. ; JEANDEL, B. – Exposition professionnelle au formaldéhyde en France : informations fournies par la base de données Colchic. **Hygiène et sécurité du travail**. 203 (June 2006) 19-33.
- WALSH, P. T. ; FORTH, A. H. ; CLARK, R. D. – Real-time measurement of dust in the workplace using video exposure monitoring : farming to pharmaceuticals. **Journal of Physics : conference series**. 151 : 1 (2009) 012043.

➤ **Viegas**, Susana ; **Prista**, João

- YE, X. ; YAN, W. ; ZHAO, M. – Cytogenetic analysis of nasal mucosa cells and lymphocytes from high-level long-term formaldehyde exposed workers and low-level short-term exposed waiters. **Mutation Research**. 588 : 1 (December 2005) 22-27.
- ZHANG, L. ; STEINMAUS, C. ; EASTMOND, D. A. – Formaldehyde exposure and leukemia : a new meta-analysis and potential mechanisms. **Mutation Research**. 681 : 2-3 (March-June 2009) 150-168.

07

Caracterização de LMELT em Assistentes Operacionais de um Serviço de Apoio Hospitalar

➤ Almeida, Clara^{1,2,3}; Galaio, Luis^{1,2}; Sacadura-Leite, Ema^{1,2,4,5}; Serranheira, Florentino^{3,4,5}; Sousa-Uva, António^{1,4,5}

▼ Resumo

Introdução: As lesões músculo-esqueléticas (LME) ligadas ao trabalho (LMELT) afetam milhares de trabalhadores, constituindo um problema frequente em Saúde Ocupacional. Diversos estudos identificam as LMELT entre profissionais de saúde de serviços clínicos hospitalares, sendo contudo escassas as referências alusivas a LMELT em profissionais de serviços de apoio hospitalar. Objetivos: (i) Analisar a ocorrência de LMELT nos assistentes operacionais (AO) de um serviço de apoio hospitalar e (ii) identificar eventuais associações com fatores de risco relacionados com a atividade e individuais.

Métodos: Aplicou-se um questionário de sintomas auto-referidos de LME baseado no Questionário Nórdico músculo-esquelético (QNM), aos AO da Central de Esterilização de um hospital central (n=22). Utilizou-se o teste exato de Fisher e o teste T de Student para o estudo de eventuais associações entre variáveis. Considerou-se como significativo um nível de significância de 5%.

Resultados: Dos AO, 21 (95,45%) responderam ao questionário: (média de idades $44 \pm 9,3$; 10 mulheres, 76,6% sedentários, 71,4% $IMC \geq 25$, antiguidade profissional média 10 ± 9). Todos referiram queixas músculo-esqueléticas nos últimos 12 meses [região lombar (95,2%), cervical (76,2%), ombro (76,2%), dorsal (47,6%) punho/mão (42,9%)]. Verificou-se associação entre cervicalgias/queixas no ombro/punho e posto de trabalho “preparação e empacotamento de materiais” ($p < 0,05$). Neste posto de trabalho prevalecem ainda queixas dos membros inferiores ($p < 0,05$), relacionadas com ortostatismo prolongado. A “recolha e distribuição de materiais” e o “transporte e mobilização de cargas $\geq 12\text{Kg}$ ”, estavam associados a maior prevalência de lombalgias ($p < 0,05$), as quais originaram absentismo prolongado ($p < 0,01$).

Encontrou-se ainda associação entre a presença de sintomatologia músculo-esquelética e idade, antiguidade profissional e sedentarismo. O sexo feminino (ocupa preferencialmente o posto de trabalho “preparação e empacotamento de materiais”) encontra-se associado a cervicalgias e queixas do membro superior.

(1) Médico(a) do trabalho

(2) Serviço de Saúde Ocupacional do Hospital de Santa Maria /CHLN

(2) Fisiatra

(3) Ergonomista, docente da ENSP/UNL (Grupo de Disciplinas de Saúde Ambiental e Ocupacional).

(4) CIESP, Escola Nacional de Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa, 1600-560 Lisboa, Portugal.

(5) CMDT-LA – Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa, 1349-008 Lisboa, Portugal.

➤ Almeida, Clara ; Galaio, Luis ; Sacadura-Leite, Ema ; Serranheira, Florentino ; Sousa-Uva, António

Conclusões: Na população estudada as LMELT são frequentes, encontrando-se associações com fatores relacionados com a atividade (mobilização e transporte de cargas e posições adotadas) mas também com variáveis de natureza individual (idade e sedentarismo).

Palavras-chave: LMELT; hospitais; fatores de risco individuais; fatores relacionados com a atividade.